



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2004-0007859
Application Number

출원 년 월 일 : 2004년 02월 06일
Date of Application FEB 06, 2004

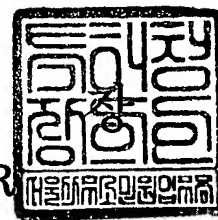
출원 인 : 강성순
Applicant(s) KANG SUNG SOON



2004 년 03 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY



【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0002		
【제출일자】	2004.02.06		
【발명의 명칭】	개선된 고성능 투수콘크리트		
【발명의 영문명칭】	Improved high-performance permeable concrete		
【출원인】			
【성명】	강성순		
【출원인코드】	4-2003-016737-9		
【대리인】			
【성명】	김병진		
【대리인코드】	9-1998-000071-1		
【포괄위임등록번호】	2003-030082-4		
【대리인】			
【성명】	노태정		
【대리인코드】	9-2000-000306-1		
【포괄위임등록번호】	2003-030083-1		
【대리인】			
【성명】	백명자		
【대리인코드】	9-1998-000245-1		
【포괄위임등록번호】	2003-030084-9		
【발명자】			
【성명】	강성순		
【출원인코드】	4-2003-016737-9		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김병진 (인) 대리인 노태정 (인) 대리인 백명자 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	11	면	38,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원



1020040007859

출력 일자: 2004/3/5

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	4	항	237,000	원
【합계】	275,000	원		
【감면사유】	개인 (70%감면)			
【감면후 수수료】	82,500	원		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 종래의 투수콘크리트의 문제점을 극복하고 환경친화적이면서 강도 및 투수성이 뛰어난 개선된 고성능 투수콘크리트에 관한 것으로서, 본 발명의 투수콘크리트는 일반 쇄석 골재나 재생골재를 단독으로 또는 혼합하여 사용하고, 입도가 5mm 이하 크기 10~30%, 5~10mm 크기 50~80% 및 나머지 10~13mm 크기의 골재 1,500~1,850kg/m³에, 포트랜드 시멘트 320~400kg/m³를 기준으로, 상기 시멘트의 7~15%인 22~60kg/m³를 고로슬래그 미분말로 치환하고, 상기 시멘트의 28~35%인 90~140kg/m³의 물, 상기 시멘트의 2~5%인 6~20kg/m³의 안료, 및 상기 시멘트의 3~10%인 10~40kg/m³의 숯가루를 혼합하여 포설하고 다짐하여 얻어지며, 투수 계수 2×10^{-2} cm/sec 이상, 압축 강도 120~300kgf/cm²을 갖는다.

【색인어】

투수콘크리트, 고로슬래그, 숯가루

【명세서】

【발명의 명칭】

개선된 고성능 투수콘크리트 {Improved high-performance permeable concrete}

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <1> 본 발명은 개선된 고성능 투수콘크리트에 관한 것으로서, 좀 더 구체적으로는 제철공장에서 부산물로 생성되는 고로슬래그 미분말과 숯가루를 첨가 사용함으로써, 일반적인 투수콘크리트의 단점을 극복하고 강도 및 투수성이 뛰어나며, 자전거 도로, 산책로, 주차장, 광장 등에 사용 가능한 개선된 고성능 투수콘크리트에 관한 것이다.
- <2> 도로 포장은 크게 불투수성 포장과 투수성 포장으로 구별할 수 있다. 불투수성 포장은 아스팔트 포장과 레미콘 포장이 주로 사용되는데, 이러한 불투수성 포장은 강우시 빗물이 지중으로 투수되지 못함으로써 우수의 하천 유입 시간을 단축시켜 홍수의 위험을 높게 하며, 지하수를 고갈시킬 뿐 아니라, 포장 면적의 증가로 인한 열섬현상 등의 환경적 문제를 일으킨다는 문제점이 있었다.
- <3> 따라서 투수성 포장에 대한 관심과 보급이 늘어나고 있으며, 특히 보도, 자전거 도로, 광장 등에 투수성 포장을 적용할 필요성은 더욱 커졌다.
- <4> 일반적으로 투수성 포장 콘크리트는 13mm 이하 크기의 골재를 선별 사용하여 골재와 골재 사이의 공극을 통하여 빗물이 지반으로 스며들게 함으로써 가로수 등 식물의 생장에 도움을 주고, 호우나 폭우 및 장마철에는 빗물이 지반으로 스며들어 흙속에 저류되게 함으로써, 하천

과 강이 범람하게 되는 것을 예방하며, 보도에 빗물이 고이거나 흐르지 않도록 하여 보행자 및 자전거, 차량 등이 통행하는데 편리함과 안전성을 제공한다.

<5> 이러한 종래의 투수성 포장에는 투수성 아스팔트 콘크리트와 투수성 시멘트 콘크리트가 있다. 그러나, 아스팔트 콘크리트는 하절기에 고온으로 인하여 노면의 변형이 생기고 아스팔트의 점성 때문에 노면의 공극이 막히는 문제가 있었으며, 시멘트 콘크리트는 강성 포장이므로 넘어졌을 때 다치거나 상처를 쉽게 입는 문제가 있었다.

<6> 또한 이러한 투수성 콘크리트 포장은 표면의 외관을 위해 에폭시 계통의 도료를 도포 처리하였는데, 경사로의 경우 일반 콘크리트 보다 미끄러워서 안정성 면에서 문제의 소지가 있었으며, 공극에 미세한 먼지 등이 낄 경우 투수성이 저하되어 이를 제거하기 위해 과도한 노면 유지 관리비가 소요된다는 문제점도 있었다.

<7> 또한 투수성 시멘트 콘크리트는, 시멘트 중 가용 성분이 수분과 더불어 콘크리트 표면으로 이동하여 하얀 석출물로서 표면으로 올라오는 백화 현상; 콘크리트 타설 후 약 24시간 이내, 즉 경화되기 전에 줄눈의 설치 시기를 놓칠 경우, 일반 콘크리트 보다 수축팽창율이 크기 때문에 발생하는 균열; 겨울철에 지중으로 침투한 물이 얼어 부피가 팽창함으로써 표층을 위로 밀어올려 발생하는 표층 상승(부상); 및 겨울철 염화칼슘의 살포로 인한 골재 분리 또는 포장체의 파손과 같은 문제점이 있었다.

<8> 따라서 상기한 바와 같은 투수 콘크리트의 문제점을 극복하기 위한 여러 가지 시도가 있었다.

<9> 예를 들어, 백화 현상을 방지하기 위하여 물비를 비교적 낮게 하여 치밀한 경화체를 만들거나, 또는 스테아린산, 파라핀에멀전과 같은 방수제를 혼합하여 수분의 이동을 억제시키는

방법 등이 사용된 바 있고, 균열 현상을 방지하기 위하여 줄눈 설치시 줄눈 간격을 줄이고 섬유를 보강하여 균열을 다소 억제할 수 있도록 하였으며, 표층 상승을 방지하기 위하여 배수구를 설치하여 지하수위를 저하시키거나, 또는 지하수위 상부에 조립층을 설치하여 모관상승을 차단하는 등 다양한 방법이 시도되었다.

<10> 그러나 최근까지 이들 문제점을 명쾌하게 해결할 수 있는 방법은 제안된 바 없다.

<11> 이에 본 발명자는 투수콘크리트 포장재의 원재료를 재검토하여 다양한 시도를 거듭한 결과, 제철공장에서 부산물로 생성되는 고로슬래그 미분말과 숯가루를 첨가 사용할 경우, 일반적인 투수콘크리트의 단점을 극복하고 강도 및 투수성이 뛰어난 투수콘크리트가 얻어짐을 밝혀내어 본 발명을 완성하게 되었다.

<12> 숯은 재료물질을 600~900℃의 온도에서 일차적으로 태운 것(탄화)으로 맛과 냄새가 없으며 탄소 85%, 수분 10%, 미네랄3%(칼슘, 칼륨, 마그네슘, 철분 등) 등으로 구성된 탄소덩어리 물질이다. 전자현미경을 통해 숯을 보면 마이크론 단위의 미세 구멍들을 볼 수 있으며, 이 구멍은 숯이 공기와 닿는 단면적에 영향을 미치는데, 숯은 놀랍게도 1g당 90평의 단면적을 가지고 있다. 이것은 숯이 그만큼 투수성과 보수성이 뛰어나다는 뜻이다. 이처럼 표면적이 큰 숯은 당연히 가스 흡착력도 뛰어나 탈취제나 불순물을 빨아들여 제거하는데 이용하기도 한다. 또한 숯은 방부 효과와 함께 냄새 제거 효과도 있다. 부패균의 발생을 억제해서 냄새의 근원을 없애고 그 악취를 흡착한다.

<13> 또한 용광로에서 철광석으로부터 선철을 만들 때 생기는 슬래그인 고로슬래그는 분말도가 클수록 콘크리트의 점성 및 유동성을 현저하게 개선시키며, 블리딩(bleeding)도 감소시키는 효과가 있다. 분말도가 높은 고로슬래그 미분말을 30~50% 정도 치환하면 일반적인 콘크리트의 고강도화도 가능한 것으로 보고 있다. 이러한 물성과 장기 강도 증진 효과가 크다는 점으로

부터 초고층 RC(reinforced concrete; 철근 콘크리트) 건축물이나 RC조 타워의 저층부 콘크리트 또는 지하 구조물에서 특히 유효하게 적용될 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <14> 본 발명은 고로슬래그 미분말의 잠재수경성과 포졸란 특성을 이용하여, 시멘트를 치환함으로써 콘크리트의 치밀도를 높여 백화 현상을 억제하고 강도를 증진시키며, 해수에 대한 화학 저항성이 우수한 고성능 투수콘크리트를 제공함을 목적으로 한다.
- <15> 또한 본 발명은 표면에 우레탄 분말을 포함한 폴리머(에폭시, 우레탄, 변성아크릴계 등) 수지를 도포하여 미끄럼이 방지되고, 숯가루를 사용하여 탈취, 수질 정화, 원적외선 발생, 음이온 발생, 항균 및 흡착작용과 같은 다양한 기능성을 갖는 개선된 고성능 투수콘크리트를 제공함을 목적으로 한다.
- <16> 또한 본 발명은 고로슬래그와 숯가루를 투수 콘크리트 포장재로서 사용하여 환경 친화적 이면서 보행자의 건강에도 유익한 고성능 투수콘크리트를 제공함을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

- <17> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 개선된 고성능 투수콘크리트는, 일반 쇄석골재나 재생골재를 단독으로 또는 혼합하여 사용하고, 입도가 5mm 이하 크기 10~30%, 5~10mm 크기 50~80% 및 나머지 10~13mm 크기의 골재 1,500~1,850kg/m³에, 포트랜드 시멘트 320~400kg/m³를 기준으로, 상기 시멘트의 7~15%인 22~60kg/m³를 고로슬래그 미분말로 치환하고, 상기 시멘트의 28~35%인 90~140kg/m³의 물, 상기 시멘트의 2~5%인 6~20kg/m³의 안료, 및 상기 시멘트의

3~10%인 10~40kg/m³ 의 숯가루를 혼합하여 포설하고 다짐하여 얻어지며, 투수 계수는 2×10^{-2} cm/sec 이상, 압축 강도는 120~300kgf/cm² 이다.

- <18> 본 발명에서, 투수콘크리트의 성능 보강을 위해 콘크리트 친수성인 폴리비닐알콜 섬유를 600~1200g/m³ 추가 배합할 수 있으며, 이렇게 함으로써 투수콘크리트층의 균열이 억제될 수 있다.
- <19> 또한 본 발명은 투수콘크리트층 표면에 우레탄 분말(0.01~0.5mm)을 포함한 폴리머(에폭시, 우레탄, 변성아크릴계) 수지를 도포하여 표면의 미끄럼이 방지되도록 할 수 있다.
- <20> 상기 고로슬래그와 관련하여, 일반 콘크리트의 경우는 그 사용량이 30~50% 치환할 정도라면 고강도화가 가능한 것으로 보고 있으나, 투수콘크리트의 경우는 고로슬래그 미분말 사용량이 7~15%의 범위에서 강도의 증진을 보였다.
- <21> 고로슬래그 미분말의 사용량을 시멘트의 0%, 10% 및 20%로 달리하여 투수콘크리트를 각각 제조하여 압축강도, 인장강도, 휨강도, 투수계수 및 공극률을 시험한 결과치는 하기 표 1에 서와 같다.
- <22> 이를 보면, 고로슬래그 미분말의 사용량이 시멘트의 10% 정도일 때 압축강도 및 인장강도, 휨강도가 가장 우수함을 알 수 있다.



<23> 【표 1】

고로슬래그 미분말 사용량에 따른 시험결과

단위 시멘트량 (kg)	골재 크기 (mm)	물/ 결합재비 (%)	고로 슬래그 (%)	압축 강도 (kgf/cm ²)	인장 강도 (kgf/cm ²)	휨강도 (kgf/cm ²)	투수계수 (cm/s)	공극률 (%)
340	5-13	28	0	181	21	52	2.4×10^{-1}	9.1
			10	184	23	55	1.5×10^{-1}	8.5
			20	157	22	51	6.1×10^{-2}	7.4
360	5-13	28	0	202	25	55	1.9×10^{-1}	7.9
			10	218	29	63	1.2×10^{-1}	7.6
			20	212	26	60	5.8×10^{-2}	7.4
380	5-13	28	0	210	28	57	1.3×10^{-1}	7.0
			10	237	31	69	8.7×10^{-2}	7.5
			20	231	29	68	5.6×10^{-2}	7.3

<24> 본 발명의 고성능 투수콘크리트의 제조방법 및 시공방법은 일반적인 투수콘크리트의 그것과 동일하다.

<25> 이렇게 제조된 본 발명의 개선된 고성능 투수콘크리트는 자전거 도로, 산책로, 주차장, 광장 등에 사용될 수 있다.

【발명의 효과】

<26> 본 발명에 의한 개선된 고성능 투수콘크리트는 투수성으로 인하여 지하수 보존 및 홍수 예방 효과를 가지며, 기존 투수콘크리트의 단점인 강도의 증진 및 백화 억제 효과를 얻을 수 있다.

<27> 또 본 발명에 의하면, 고로슬래그 미분말로 시멘트를 치환함으로써 콘크리트의 치밀도를 높여 백화 현상을 억제하고 강도를 증진시키며, 해수에 대한 화학저항성이 우수한 개선된 고성능 투수콘크리트를 제공한다.

<28> 또한 본 발명에 의하면 표면에 우레탄 분말을 포함한 폴리머(에폭시, 우레탄, 변성아크릴계 등) 수지를 도포하여 미끄럼이 방지되고, 숯가루를 사용하여 탈취, 수질 정화, 원적외선 발생, 음이온 발생, 항균 및 흡착작용과 같은 다양한 기능성을 갖는 개선된 고성능 투수콘크리트를 얻을 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

골재 1,500~1,850kg/m³에, 포트랜드 시멘트 320~400kg/m³를 기준으로, 상기 시멘트의 7~15%인 22~60kg/m³를 고로슬래그 미분말로 치환하고, 상기 시멘트의 28~35%인 90~140kg/m³의 물, 상기 시멘트의 2~5%인 6~20kg/m³의 안료, 및 상기 시멘트의 3~10%인 10~40kg/m³의 숯가루를 혼합하여 포설하고 다짐하여 얻어지는 투수 계수 2×10^{-2} cm/sec 이상, 압축 강도 120~300 kgf/cm²인 개선된 고성능 투수콘크리트.

【청구항 2】

청구항 1에 있어서, 상기 골재는 쇄석골재나 재생골재를 단독으로 또는 혼합하여 사용하고, 입도가 5mm 이하 크기 10~30%, 5~10mm 크기 50~80% 및 나머지 10~13mm 크기인 것을 특징으로 하는 개선된 고성능 투수콘크리트.

【청구항 3】

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 콘크리트 친수성인 폴리비닐알콜 섬유 600~1200g/m³을 추가 배합하여 콘크리트 표면의 균열을 억제하도록 하는 것을 특징으로 하는 개선된 고성능 투수콘크리트.

【청구항 4】

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 표면에 우레탄 분말(0.01~0.5mm)을 포함한 폴리머(에폭시, 우레탄, 변성아크릴계) 수지를 도포하여 표면의 미끄럼이 방지되는 것을 특징으로 하는 개선된 고성능 투수콘크리트.